

IFW



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Rikuro Obara, et al.
Application No. 10/612,275
Filed: July 2, 2003
Title: FAN MOTOR
Group Art Unit: 3746
Examiner: Not yet assigned

CERTIFICATE OF FIRST CLASS MAILING

Date of Deposit: June 14, 2004

I hereby certify under 37 C.F.R. 1.8 that this correspondence and enumerated documents are being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail with sufficient postage on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Name: Apa Maria Suarez

Signature: *Apa Maria Suarez*

Schulte Roth & Zabel, LLP

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF COPY OF CERTIFIED JAPANESE PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In the previous filing of the above-captioned patent application, Applicants claimed priority under 35 U.S.C. §119 to the following document:

1. Japanese Application No. 2002-195748, filed July 4, 2002.

Accordingly, Applicants herewith enclose a copy of the certified priority document.

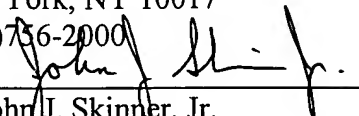
No fee is believed due for the submission of this priority document. If, however, any fees are due in connection with this submission, the Patent and Trademark Office is authorized to charge any fees required for the entry of this submission, including fees for an extension of time, and any further fees that are properly assessable in this case, or to credit any

overpayment, to Deposit Account No. 50-0675, order No. 051319-0035.

Respectfully submitted,

Schulte Roth & Zabel LLP
Attorneys for Applicant
919 Third Avenue
New York, NY 10017
(212) 736-2000

By


John J. Skinner, Jr.
Reg. No. 42,153

Dated: June 14, 2004
New York, New York

Encl.

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 7月 4日
Date of Application:

出願番号 特願2002-195748
Application Number:

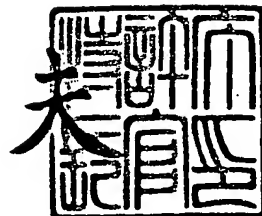
ST. 10/C): [JP2002-195748]

願人 ミネベア株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 C10058

【提出日】 平成14年 7月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベ
ア株式会社 軽井沢製作所内

【氏名】 小原 陸郎

【発明者】

【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベ
ア株式会社 軽井沢製作所内

【氏名】 松本 薫

【特許出願人】

【識別番号】 000114215

【氏名又は名称】 ミネベア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068618

【弁理士】

【氏名又は名称】 萼 経夫

【電話番号】 03-3253-5371

【選任した代理人】

【識別番号】 100093193

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 壽夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100104145

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100109690

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野塚 薫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018120

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ファンモータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベース部に固定された円筒状の軸受ハウジングと、該軸受ハウジング内に嵌合された一对の軸受と、該一对の軸受によって支持された回転軸と、前記ベース部側に固定されたステータと、該ステータに対向させて前記回転軸側に固定されたロータと、前記回転軸側に固定されたインペラとを備えたファンモータであって、

前記軸受ハウジングの一端部に、前記回転軸の近傍まで径方向に延びるシールド部を形成し、前記軸受ハウジングの他端部側から該軸受ハウジング内に前記一对の軸受を嵌合し、前記軸受ハウジングの他端部にキャップ部材を装着して前記軸受ハウジング内をシールドしたことを特徴とするファンモータ。

【請求項2】 前記一对の軸受は、前記シールド部および前記キャップ部材にそれぞれ当接して固定されることを特徴とする請求項1に記載のファンモータ。

【請求項3】 前記一对の軸受は、シールド無しボールベアリングおよびスリーブベアリングであることを特徴とする請求項1または2に記載のファンモータ。

【請求項4】 前記一对の軸受は、シールド付ボールベアリングおよびスリーブベアリングであることを特徴とする請求項1または2に記載のファンモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、電子部品を搭載したOA機器等の冷却に用いられるファンモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、電子部品を搭載したパソコン、サーバ、コピー機等の電子機器には、筐体の内部あるいは個々の電子部品を冷却するために小型のファンモータが取

付けられている。

【0003】

このようなOA機器等に装着される従来の軸流式ファンモータの一例について、図11を参照して説明する。図11に示すように、ファンモータ1は、合成樹脂製のケーシング2のベース部3に一体に形成された円筒状の軸受ハウジング4内にボールベアリング5およびスリーブベアリング6が嵌合され、これらのベアリング5、6によってシャフト7が回転可能に支持されている。シャフト7の先端部には、モータのロータ8が取付けられ、ロータ8に対向させて軸受ハウジング4の周囲にモータのステータ9が固定されている。ロータ8の外側には、複数のフィン10を有する合成樹脂製のインペラ11が嵌合されている。軸受ハウジング4の基部の周囲にはモータを駆動するための駆動回路を搭載したPCボード12(プリント基板)が取付けられている。

【0004】

ボールベアリング5は、防塵および潤滑油の飛散防止のためにシールドを備えたものであり、また、スリーブベアリング6は、潤滑油が含浸された焼結金属等の多孔質材からなる。なお、図中、符号13は、シャフト7の抜け止め用の止輪、14はPCボード12に通電するためのリード線を示す。

【0005】

この構成により、リード線14を介してPCボード12の駆動回路に通電すると、ステータ9が磁界を発生させ、ロータ8を回転させることにより、インペラ11が回転して、ケーシング2内に一定方向の空気流が生じる。これにより、ファンモータ1を電子機器の適当な部位に配置することによって、個々の電子部品あるいは電子機器の筐体内部を冷却することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来のファンモータ1では、次のような問題がある。シールドを備えたボールベアリング5を使用するため製造コストがかかる。ボールベアリング5およびスリーブベアリング6が軸受ハウジング4の両端側から嵌合され、中央の段部に当接して軸方向に位置決めされる構造であるため、軸受ハウジング4

のボールベアリング5の嵌合部とスリーブベアリング6の嵌合部とは、分離した金型(上型と下型)によって成型されることになる。このため、ボールベアリング5とスリーブベアリング6との同心を確保することが困難になる。また、スリーブベアリング6の潤滑性の低下によって、軸受の寿命が制限される。

【0007】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、ボールベアリングのシールドを不用とするとともに、長寿命化を達成することができるファンモータを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に係る発明は、ベース部に固定された円筒状の軸受ハウジングと、該軸受ハウジング内に嵌合された一对の軸受と、該一对の軸受によって支持された回転軸と、前記ベース部側に固定されたステータと、該ステータに対向させて前記回転軸側に固定されたロータと、前記回転軸側に固定されたインペラとを備えたファンモータであって、

前記軸受ハウジングの一端部に、前記回転軸の近傍まで径方向に延びるシールド部を形成し、前記軸受ハウジングの他端部側から該軸受ハウジング内に前記一对の軸受を嵌合し、前記軸受ハウジングの他端部にキャップ部材を装着して前記軸受ハウジング内をシールドしたことを特徴とする。

このように構成したことにより、シールド部およびキャップ部材によって軸受ハウジング内がシールドされるので、シールドを備えた軸受を使用することなく、軸受の防塵および潤滑油の飛散の防止を行うことができる。一对の軸受を一方からハウジング内に嵌合させる構造としたことにより、一对の軸受の同心を容易に確保することができる。また、シールドされた軸受ハウジング内において、一对の軸受相互間で潤滑油が授受される。

請求項2に係るファンモータは、上記請求項1の構成において、前記一对の軸受は、前記シールド部およびキャップ部材にそれぞれ当接して固定されることを特徴とする。

このように構成したことにより、一对の軸受は、キャップ部材を軸受ハウジン

グに装着することによって、シールド部およびキャップ部材によって固定される

。請求項3の発明に係るファンモータは、上記請求項1または2の構成において、前記一対の軸受は、シールド無しボールベアリングおよびスリーブベアリングであることを特徴とする。

このように構成したことにより、シールド無しボールベアリングとスリーブベアリングとの間で潤滑油が授受される。

また、請求項4の発明に係るファンモータは、上記請求項または2の構成において、前記一対の軸受は、シールド付ボールベアリングおよびスリーブベアリングであることを特徴とする。

このように構成したことにより、シールド付ボールベアリングとスリーブベアリングとの間で潤滑油が授受される。

なお、本明細書中で使用している「ファンモータ」という用語は、本来の意味のほか、より圧力比の大きいブロワをも包含するものとする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

本発明の第1実施形態について図1を参照して説明する。図1に示すように、本実施形態のファンモータ20は、内面にテーパを設けた円筒状のベンチュリ部21と、ベンチュリ部22の一端部中央に、径方向に延びる複数のリブ22によって固定されたベース部23と、ベース部23からベンチュリ部22内へ延びるベンチュリ部22と同心で有底円筒状の軸受ハウジング24とを一体に成型した合成樹脂製のケーシング25を備えている。軸受ハウジング24の一端部には、中心部に開口26Aを有する底部が形成されており、この底部によって後述するシールド部26が形成されている。

【0010】

軸受ハウジング24内には、シールド部26に当接するボールベアリング27、ボールベアリング27に当接する円筒状のスペーサ28、さらに、スペーサ28に当接するスリーブベアリング29がベース部23側の開口部から挿入、嵌合されている。

て、軸受ハウジング24のベース部23側の開口部に、有底円筒状のリテーナキャップ30(キャップ部材)が圧入され、スリーブベアリング29に当接して、ボールベアリング27、スペーサ28およびスリーブベアリング29を固定している。

【0011】

ボールベアリング27およびスリーブベアリング29には、シャフト31が挿通されて回転可能に支持されている。シャフト31には、止輪32が取付けられ、止輪32がボールベアリング27に当接することによってシャフト31を抜け止めしている。シャフト31の先端部には、亜鉛ダイキャスト製のハブ33が取付けられ、さらに、ハブ33にはロータ34が取付けられている。

【0012】

ロータ34は、軸受ハウジング24を覆い、その底部がハブ33に取付けられた有底円筒状のヨーク35と、ヨーク35の内周面に固定された環状の永久磁石36とから構成されている。ヨーク35の外周部には、複数のフィン37を有するインペラ38が圧入、嵌合されている。なお、別体のハブ33を設ける代わりに、ハブを一体化した合成樹脂製のインペラ38にシャフト31を直接インサートし、ヨーク35を嵌合するようにしてもよい。

【0013】

軸受ハウジング24の外周部には、ロータ34の内周面に対向するステータ39が取付けられている。ステータ39は、ロータ34側の永久磁石36の内周面に対向して放射状に延びるコア40と、コア40に装着されたボビン41と、ボビン41に巻回されたコイル42と、軸受ハウジング24の基部の周囲に配置されてボビン41に固定されたPCボード43とから構成されている。

【0014】

ロータ34およびステータ39によってブラシレスDCモータが構成されており、PCボード43には、当該ブラシレスDCモータを駆動するための駆動回路が実装されている。PCボード43には、その駆動回路に通電するためのリード線44が接続されており、リード線44は、リブ22の1つ沿って配線されてケーシング25の外部へ延ばされている。永久磁石36の軸方向中央部は、コア40の軸方向中央部に対して、ベース部23側にオフセットされている。

【0015】

軸受ハウジング24の一端部に形成されたシールド部26は、シャフト31の近傍まで径方向に延ばされ、その開口26Aには、シャフト31の先端部に取付けられたハブ33の基端部に形成された円筒部45(回転軸)が挿通されており、円筒部45と開口26Aとの間には30~50 μ m程度の充分小さい隙間が形成されている。そして、軸受ハウジング24内は、シールド部26およびリテーナキャップ30によって、外部からシールドされている。

【0016】

ボールベアリング27としては、シールドを備えていないシールド無しボールベアリングを使用することができる。図5および図6に示すように、スペーサ28には、外周面に軸方向に沿って複数(図示のものでは4つ)の油溝46が設けられ、また、両端面にそれぞれ径方向に沿って複数(図示のものでは4つ)の油溝47が形成されている。

【0017】

スリーブベアリング29は、焼結金属等の多孔質材からなり潤滑油が含浸されている。好ましくは、スリーブベアリング29のリテーナキャップ30側の端部を封孔処理し、あるいは、焼結の密度を高めて、スリーブベアリング29に含浸された潤滑油がリテーナキャップ30側へ流出しないようにするとよい。また、図7に示すように、スリーブベアリング29のシャフト31を挿通させる開口のボールベアリング27側の縁部には、面取部48が形成されている。なお、ボールベアリング27およびスリーブベアリング29に使用される潤滑油は、混合して使用できるように相性が考慮されている。

【0018】

以上のように構成した本実施形態の作用について次に説明する。

リード線44に通電することにより、PCボード43に実装された駆動回路がコイル42に流す電流を制御し、コア40を順次励磁して、ロータ34を一定の方向に回転させる。これにより、インペラ38が一定方向に回転し、その回転に応じて一定方向の送風を行うことができる。このとき、ロータ34側の永久磁石36の軸方向中央部がリテーナキャップ30側のコア40の軸方向中央部に対して、ロータ34側にオフセットされ

ているので、ロータ34がステータ39の発生する磁界によってベース部23から離れる方向に吸引され、これによって生じる軸方向の力により、ボールベアリング27に予圧を付与することができる。

【0019】

軸受ハウジング24内は、シールド部26およびリテーナキャップ30によって外部からシールドされて、異物の侵入およびボールベアリング27の潤滑油の飛散を防止することができるので、高価なシールド付ボールベアリングが不要となり、製造コストを低減することができる。なお、シールド部26とシャフト31に取付けられたハブ33の円筒部45とに段部を形成して、これらの隙間をラビリンス状に形成することにより、防塵効果および潤滑油の漏れ防止効果を高めることができる。また、より高い遮蔽効果を期待して、ボールベアリング27として、シールド付ボールベアリングを使用することもできる。

【0020】

シールドされた軸受ハウジング26内において、ボールベアリング27とスリーブベアリング29との間で、スペーサ28の油溝46,47を介して、潤滑油が相互に授受されるので、潤滑油の不足を解消することができ、ボールベアリング27およびスリーブベアリング29の長寿命化を図ることができる。スリーブベアリング29のリテーナキャップ30側の端部を封孔処理し、あるいは、焼結の密度を高めることにより、スリーブベアリング29に含浸された潤滑油がリテーナキャップ30側へ流出しないようにすることができ、潤滑油の消費量を低減することができる。

【0021】

また、スリーブベアリング29のシャフト31を挿通させる開口の縁部に形成した面取部48に潤滑油を溜めることができるので、スリーブベアリング29とシャフト31との摺動面に十分な潤滑油を供給することができる。さらに、スリーブベアリング29にシャフト31を挿通させる際、シャフト31を面取部48によって案内することができるので、シャフト31を容易に挿通させることができる。なお、面取部48の代りに、図8に示すように、段部49を設けて、この段部49に潤滑油を溜めるようにすることもできる。

【0022】

軸受ハウジング24は、ボールベアリング27およびスリーブベアリング29をベース部23側の開口から挿入、嵌合させる構造であるから、アンダーカットが生じることがなく、これらの嵌合部を一体の金型(上型または下型)によって成型することができるので、ボールベアリング27とスリーブベアリング29との同心を容易に確保することができる。

【0023】

次に、本発明の第2実施形態について、図2を参照して説明する。第2実施形態は、上記第1実施形態に対して、ばねによるボールベアリングの予圧機構を備えたこと以外は、概して同様の構造であるから、以下、第1実施形態のものと同様の部分には同一の符号を付して異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【0024】

図2に示すように、第2実施形態に係るファンモータ50では、シャフト31のベース部23側の端部が球面状に形成され、この球面部51に、リテーナキャップ30内に摺動可能に嵌装されたスライド部材52を当接させ、スライド部材52とリテーナキャップ30との間に介装されたコイルスプリング53のばね力によってシャフト31をベース部23から離れる方向に押圧してボールベアリング27を予圧している。スライド部材52のシャフト31との当接部には、摩擦を軽減するための合成樹脂製のスリッパ54が設けられている。また、リテーナキャップ30は、コイルスプリング53のばね受けを兼ねているため、図9および図10に示すように、その径方向両端部に係合爪部55が形成されており、係合爪部55をベース部23にスナップ係合させて、ボールベアリング27、スペーサ28およびスリーブベアリング29を保持するとともに、コイルスプリング53のばね力を支持している。

【0025】

このように構成したことにより、上記第1実施形態の作用、効果に加えて、コイルスプリング53によってシャフト31を軸方向に常時予圧することことができるので、回転部分の軸方向の移動を最小限にすることができ、軸受寿命を長くすることができる。

【0026】

次に、本発明の第2実施形態について、図2を参照して説明する。第2実施形態

は、上記第2実施形態に対して、ボールベアリングとスリーブベアリングとを反対に配置し、スペーサを省略した以外は、概して同様の構造であるから、以下、上記第2実施形態のものと同様の部分には同一の符号を付して異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【0027】

第3実施形態に係るファンモータ56では、スリーブベアリング29は、軸受ハウジング24内に圧入、嵌合されてシールド部26に当接している。ボールベアリング27は、軸受ハウジング24のやや大径とされた開口側に嵌合されており、一端部が段部57に当接し、他端部にリテーナキャップ30が当接して固定されている。シャフト31には、球面部51の基部に止輪32が取付けられてボールベアリング27に当接している。また、ハブ33には円筒部45が形成されておらず、軸受ハウジング24のシールド部26とシャフト31とが30～50 μ m程度の所定の隙間をもって直接対向している。

【0028】

このように構成したことにより、スペーサ28を省略することができる。なお、この場合も、上記第1および第2実施形態と同様、スリーブベアリング29のボールベアリング27とは反対側、すなわち、シールド部26側の端面を封孔処理し、または、焼結の密度を高めることにより、スリーブベアリング29に含浸された潤滑油が外部へ流出しにくくすることができ、潤滑油の消費量を低減することができる。

【0029】

次に、本発明の第4実施形態について、図4を参照して説明する。第4実施形態は、上記第1実施形態に対して、ステータの磁界による予圧の方向を反対にしたものであり、ロータの永久磁石およびシャフトの止輪の取付け位置が異なる以外は、概して同様の構造であるから、以下、上記第1実施形態のものと同様の部分には同一の符号を付して異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【0030】

図4に示すように、第4実施形態に係るファンモータ58では、ロータ34の永久磁

ステータ39の軸方向中央部に対してベース部23とは反対側にオフセットされている。また、シャフト31には、ベース部23側の端部に止輪32が取付けられている。

【0031】

このように構成したことにより、ロータ34は、ステータ39の発生する磁界によってベース23側へ吸引されることになり、この軸方向の力によって、ボールベアリング27に予圧を付与することができる。

【0032】

なお、上記第1ないし第4実施形態では、一對の軸受としてボールベアリングおよびスリーブベアリングを使用したものについて説明しているが、本発明は、これに限らず、両方をボールベアリングまたはスリーブベアリングとすることもでき、また、適宜他の形式のベアリングを使用することもできる。また、本説明では、ファンモータについて記載しているが、本発明は、これに限らず、ファンモータより圧力比の大きいブロワにも同様に適用することができる。

【0033】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項1の発明に係るファンモータによれば、シールド部およびキャップ部材によって軸受ハウジング内がシールドされるので、シールドを備えた軸受を使用することなく、軸受の防塵および潤滑油の飛散防止を行うことができる。その結果、高価なシールド付ボールベアリングが不要となり、製造コストを低減することができる。一對の軸受を一方から軸受ハウジング内に嵌合させる構造としたことにより、軸受ハウジングの軸受嵌合部を一体の金型によって成型することが可能となり、一對の軸受の同心を容易に確保することができる。また、シールドされた軸受ハウジング内において、一對の軸受相互間で潤滑油が授受されるので、潤滑油の不足を解消することができ、軸受の長寿命化を図ることができる。

請求項2の発明に係るファンモータによれば、軸受ハウジングにキャップ部材を装着することにより、一對の軸受を軸受ハウジングのシールド部およびキャップ部材に当接させて固定することができる。

請求項3の発明に係るファンモータによれば、シールド無しボールベアリング

とスリーブベアリングとの間で潤滑油を授受することができ、潤滑油の不足を解消して、ボールベアリングおよびスリーブベアリングの長寿命化を図ることができる。

また、請求項4に係るファンモータによれば、シールド付ボールベアリングとスリーブベアリングとの間で潤滑油を授受することができ、潤滑油の不足を解消して、ボールベアリングおよびスリーブベアリングの長寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係るファンモータの縦断面図である。

【図2】

本発明の第2実施形態に係るファンモータの縦断面図である。

【図3】

本発明の第3実施形態に係るファンモータの縦断面図である。

【図4】

本発明の第4実施形態に係るファンモータの縦断面図である。

【図5】

図1に示すファンモータのスペーサの正面図である。

【図6】

図5に示すスペーサのA-A線による断面図である。

【図7】

図1に示すファンモータのスリーブベアリングの拡大縦断面図である。

【図8】

図1に示すファンモータのスリーブベアリングの変形例の拡大縦断面図である。

【図9】

図2に示すファンモータのリテーナキャップの拡大縦断面図である。

【図10】

図2に示すファンモータのリテーナキャップの拡大縦断面図である。

【図 11】

従来のファンモータの縦断面図である。

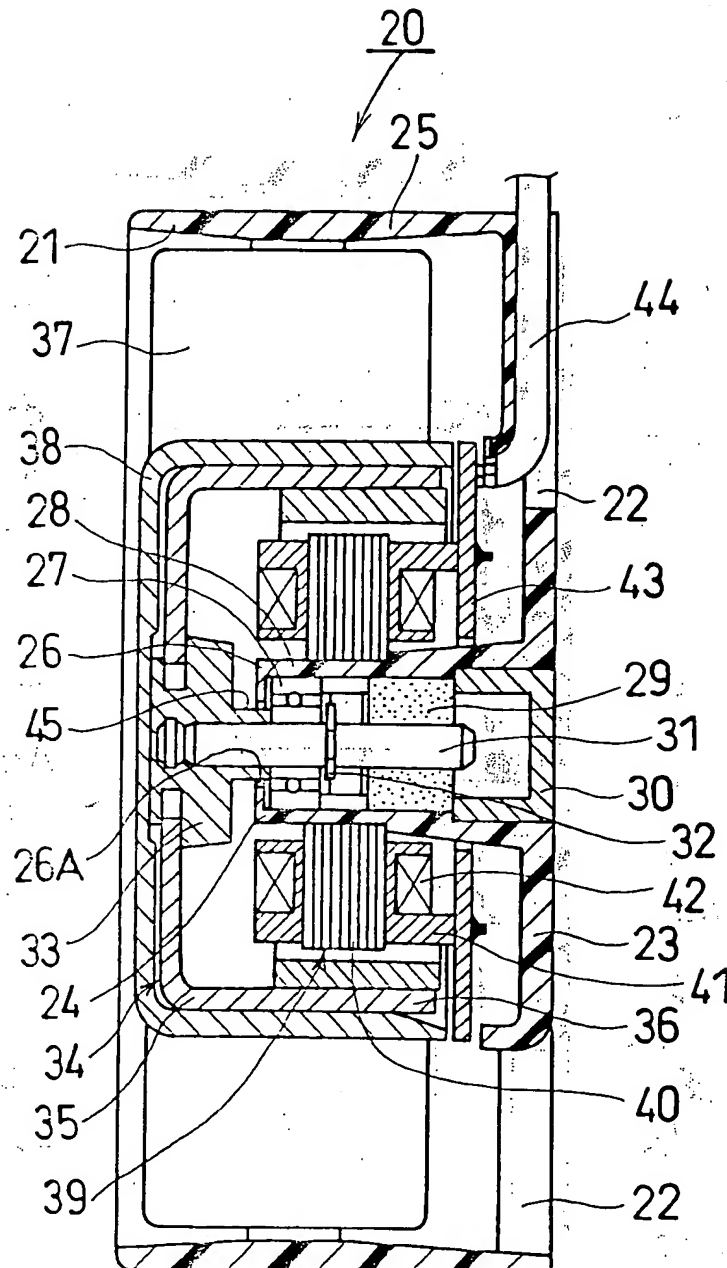
【符号の説明】

- 20, 50, 56, 58 ファンモータ
- 23 ベース部
- 26 シールド部
- 24 軸受ハウジング
- 27 ボールベアリング(軸受)
- 29 スリーブベアリング(軸受)
- 30 リテーナキャップ(キャップ部材)
- 31 シャフト(回転軸)
- 34 ロータ
- 39 ステータ
- 38 インペラ
- 45 円筒部(回転軸)

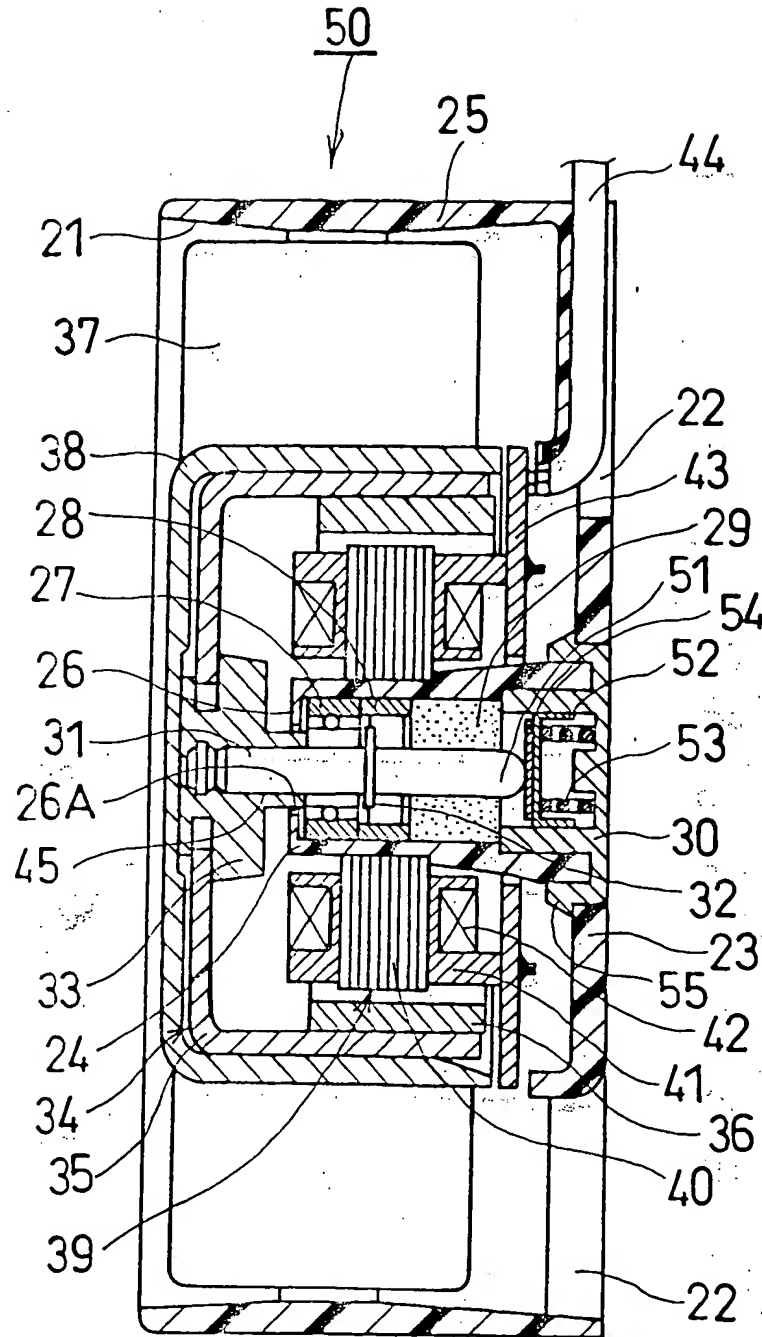
【書類名】

図面

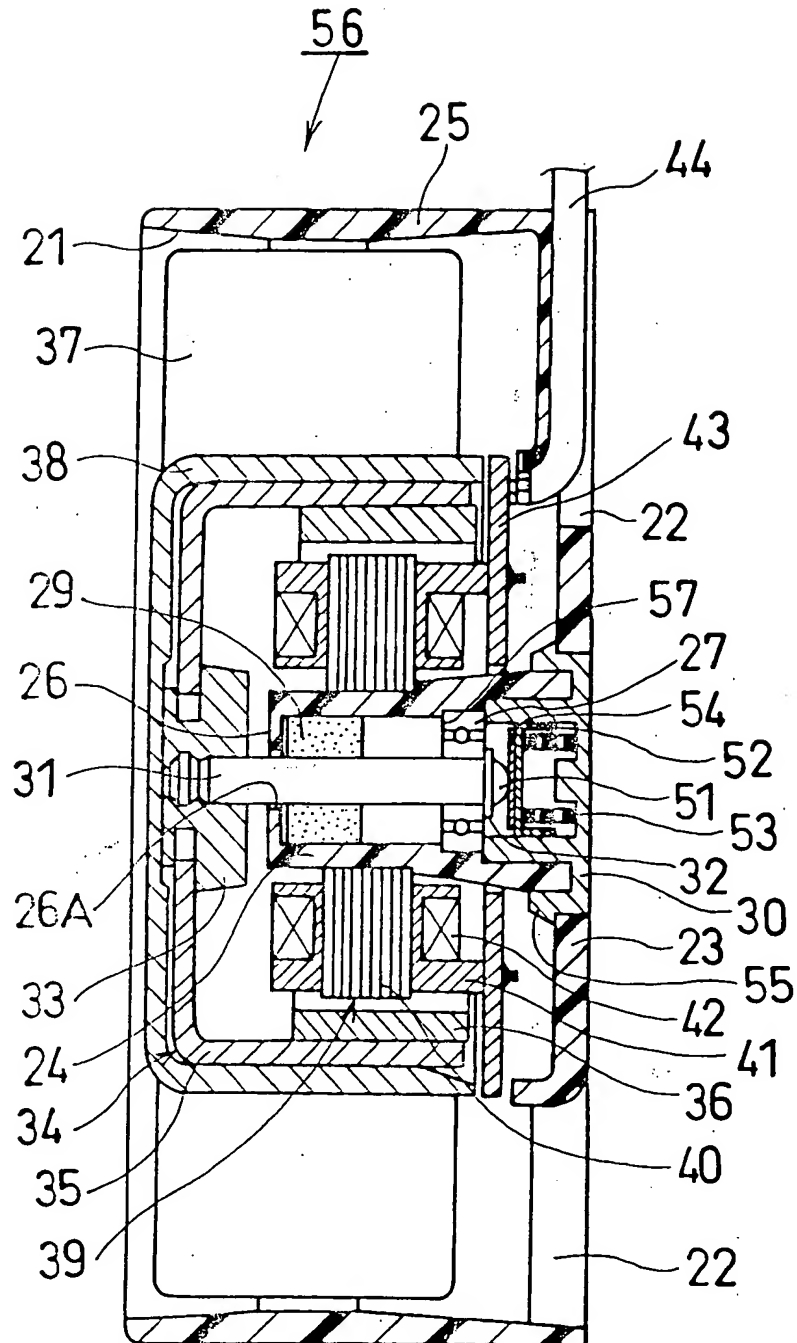
【図1】



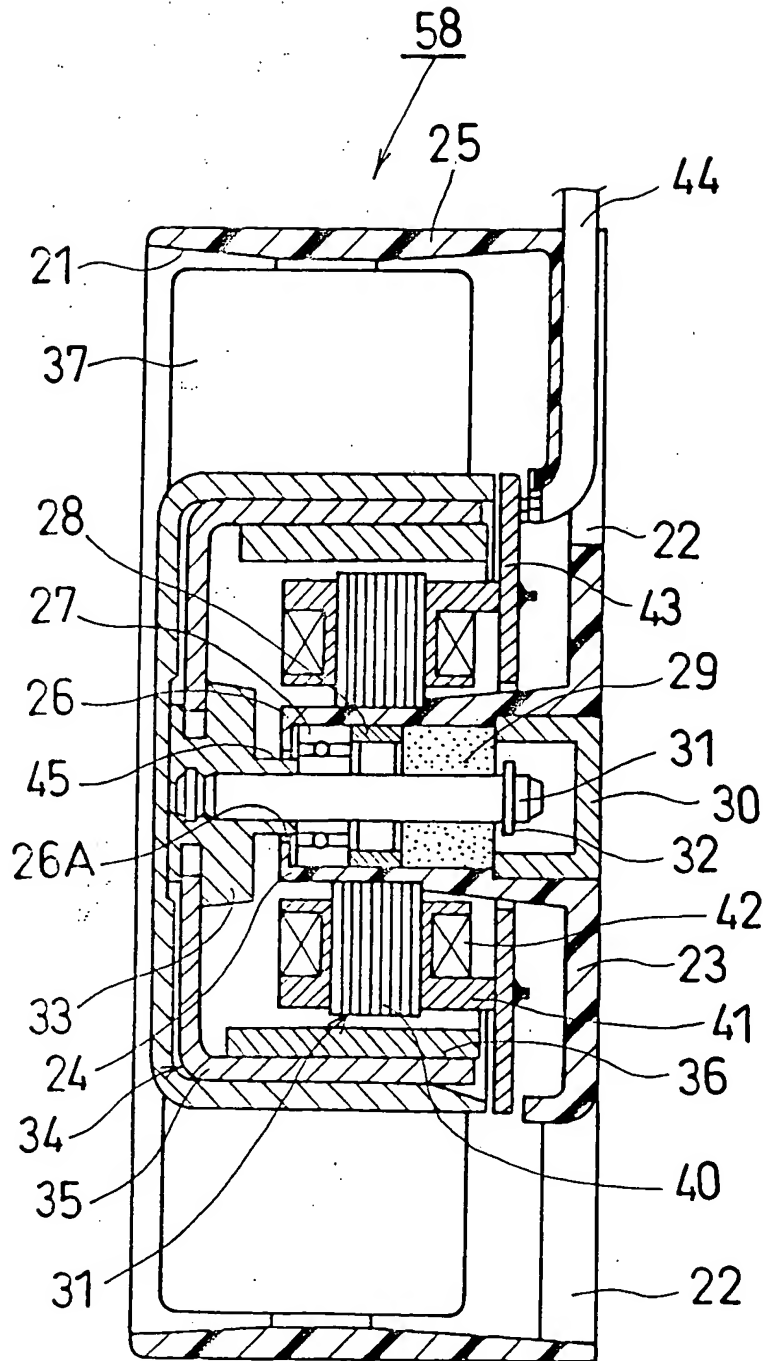
【図2】



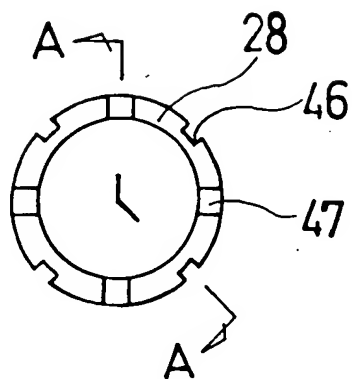
【図3】



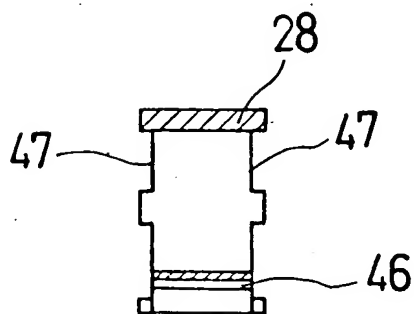
【図4】



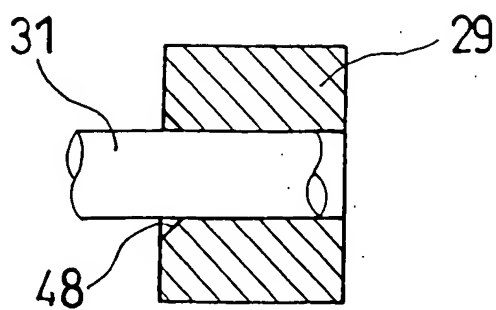
【図 5】



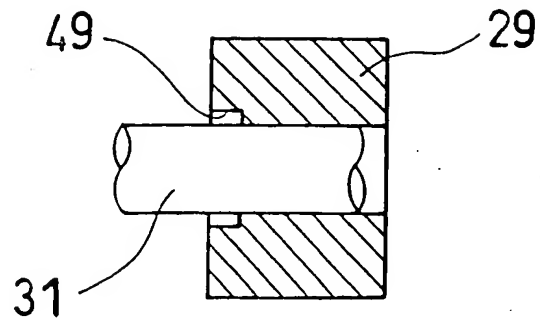
【図 6】



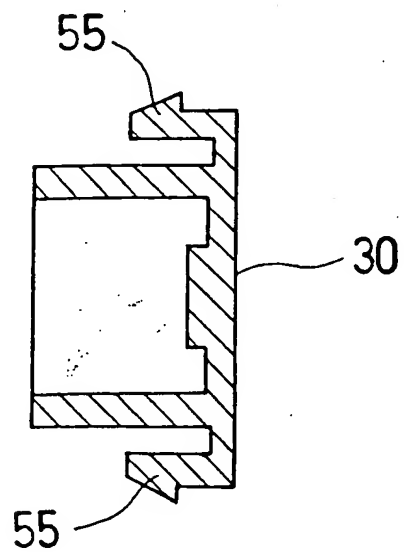
【図 7】



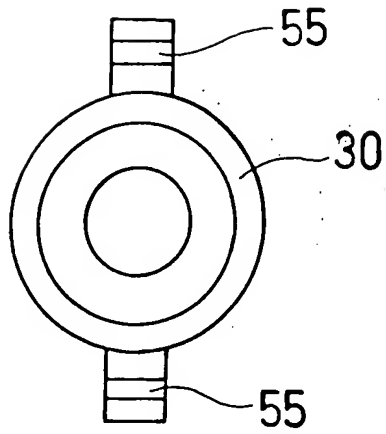
【図8】



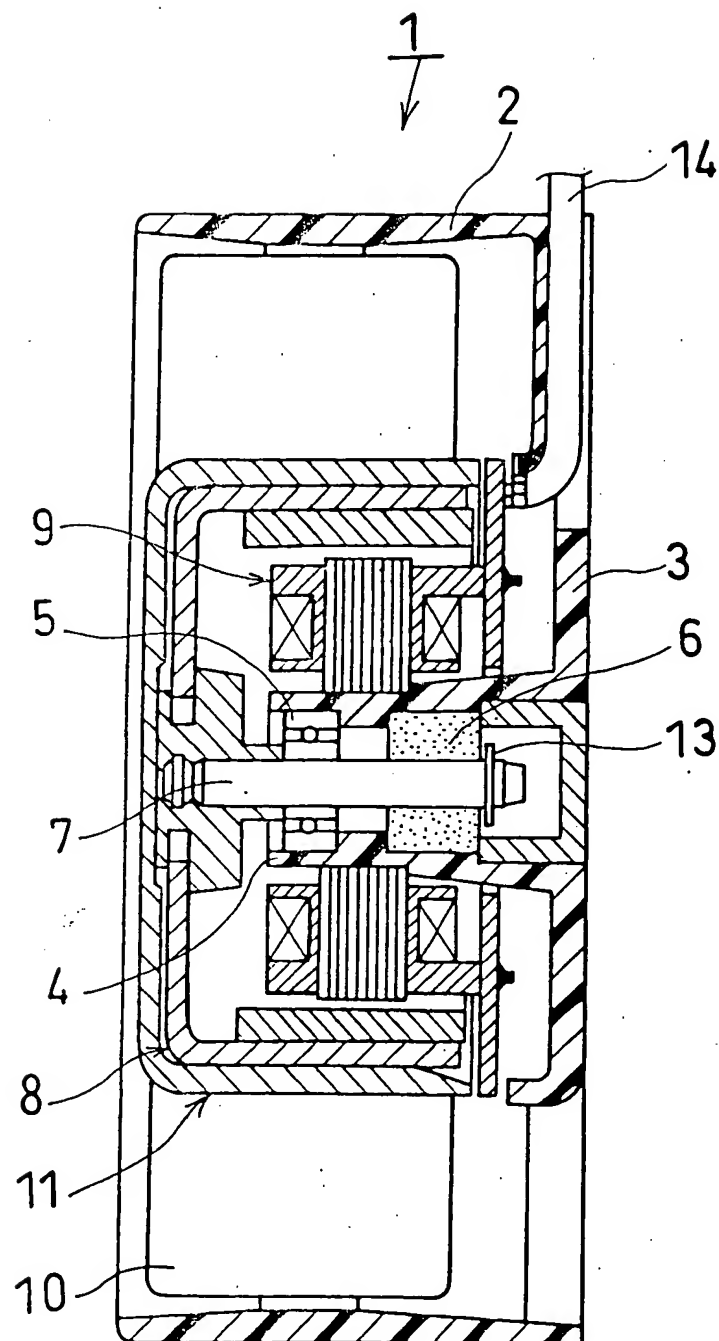
【図9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ファンモータにおいて、ボールベアリングのシールドを不要とするとともに、潤滑性能を向上させる。

【解決手段】 ケーシング25のベース部23に軸受ハウジング24を一体に形成し、その一端部にシールド部26を形成する。軸受ハウジング24の他端部側からボールベアリング27、スペーサ28およびスリーブベアリング29を嵌合し、リテーナキャップ30を圧入してこれらを固定する。ボールベアリング28およびスリーブベアリング29によって、ロータ34およびインペラ38が取付けられたシャフト31を支持する。シールド部26およびリテーナキャップ30によって軸受ハウジング24内がシールドされるので、ボールベアリング27のシールドが不要となる。軸受ハウジング24内において、ボールベアリング27とスリーブベアリング29との間で潤滑油を授受し、潤滑油の不足を解消して潤滑性能を高めることができる。

【選択図】 図1

特願 2002-195748

出願人履歴情報

識別番号

[000114215]

1. 変更年月日
[変更理由]

1990年 8月23日
新規登録

住 所
氏 名

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4106-73
ミネベア株式会社